

ケルプの森の生態系を探究する

予想する・実行する・記録する・比べる・説明する

名前：_____ クラス：_____ 日付：_____

探究課題

あなたは沿岸生態系を調査するチームの一員です。仮想のオレゴン沿岸で、どの条件が30年間ケルプの森を安定させ、どの条件が異なる結果につながるか調べましょう。

中心となる問い：ラッコ、ウニ、気候、かく乱の変化は、ケルプの森の長期的な安定性にどう影響するでしょうか？

記録する証拠：ラッコの個体数、ウニの個体数、ケルプの被覆率（%）、生息環境の健全度（モデルの点数）。

このモデルのラッコは仮想の復元シナリオです。現在のオレゴンに定着した個体群の数を表しているわけではありません。

1 予想する

ラッコが増えると、ウニは：☐ 増える ☐ 減る ☐ ほぼ変わらない

ウニが増えると、ケルプの被覆率は：☐ 上がる ☐ 下がる ☐ ほぼ変わらない

海水温が上がると、ケルプの回復は：☐ 進む ☐ 遅れる ☐ ほぼ変わらない

嵐の影響が強まると、ケルプの被覆率は：☐ 上がる ☐ 下がる ☐ 一時的に変わる

30年後の結果に最も大きな違いを生むのは、どの変数だと思いますか？ 理由も書きましょう。

2 予想する関係を整理する

各空欄に ↑ または ↓ を入れましょう。

ラッコ ____ → ウニ ____ → ケルプの被覆率 ____ → 生息環境の健全度 ____

この原因と結果のつながりを説明しましょう。

5つの初期状態を調べる

3 プリセットを比較する

各シナリオを30年間実行し、次のシナリオの前にリセットしてください。30年目の正確な数値を記録します。

シナリオ	ラッコ	ウニ	ケルプ (%)	健全度
仮想の復元された森				
ウニの大発生				
海洋熱波				
ラッコの再導入				
嵐の多い期間				

最も健康な森になったのは、どのシナリオですか？ 最終値を少なくとも2つ示しましょう。

最も大きく損なわれた生態系はどれですか？ 結果と、グラフの傾向を1つ書きましょう。

5つのシナリオの最終状態は同じでしたか？ ☐ はい ☐ いいえ

ラッコの最終個体数が最大のとき、ケルプの被覆率も常に最大でしたか？ ☐ はい ☐ いいえ

悪化した後に回復した生態系はありましたか？ ☐ はい ☐ いいえ ☐ 判断できない

2つの結果を比べて、意外だった違いを1つ説明しましょう。

条件をそろえた実験を計画する

4 主に変える変数を1つ選ぶ

☐ 開始時のラッコ ☐ 開始時のウニ ☐ ケルプの成長能力

☐ 海水温 ☐ 嵐の影響の強さ ☐ ラッコの保護の程度

独立変数（自分で変える条件）は何ですか？

従属変数（結果として測定するもの）は何ですか？

そろえる条件	すべての実験で使う値
1.	
2.	
3.	

実験	独立変数の値	比較に役立つ理由
1：低		
2：中		
3：高		

30年後、3つの実験の結果はどう違うと予想しますか？

☐ 変える主な変数は1つ ☐ すべて30年間実行

☐ 他の条件は同じ ☐ 違いを比較できる設定

3回の実験を行う

5 結果を保存する

30年目の結果と生態系の状態を記録し、毎回「結果を保存」を選んでください。

実験	変数の値	ラッコ	ウニ	ケルプ (%)	健全度
1 : 低					
2 : 中					
3 : 高					

各実験の最終的な状態を、モデルのメッセージや自分の言葉で記録しましょう。

最終値だけでなく、変化の過程にも注目しましょう。最後の値が似ていても、そこに至る過程は異なることがあります。

実験	初期 (1～10年)	中期 (11～20年)	後期 (21～30年)
1			
2			
3			

多くの実験で、最初に変化した個体数や測定値はどれでしたか？

変化の方向が逆転した、横ばいになった、または回復した実験を1つ説明しましょう。

異なる結果を比較する

6 数値と傾向を使う

各実験について「はい」または「いいえ」を記入しましょう。

比較する問い	実験1	実験2	実験3
ケルプは30年間の大半で安定していた			
ウニが急増した			
ラッコ個体群が残った			
ケルプが減った後に回復した			
30年目には健全度が改善した			
最終状態は健康または安定だった			

最も対照的だった2つの実験はどれですか？ 設定と、少なくとも3つの最終値を比較しましょう。

最初、次、最後に何が変化しましたか？ 変化の順序を説明しましょう。

1つの変数を変えることで、生態系の複数の部分に影響しましたか？ グラフと最終値を使って説明しましょう。

最初の予想は支持されましたか？ ☐ はい ☐ 一部だけ ☐ いいえ

証拠をもとに、最初の考えを修正しましょう。

管理方法とモデルの限界

7 ケルプの森の管理を提案する

安定性を高める条件や行動と、その根拠を示しましょう。

要因	提案する設定や行動	実験やグラフの証拠
開始時のラッコ		
開始時のウニ		
ケルプの成長能力		
海水温		
嵐の影響		
ラッコの保護		

主な目的：☐ ラッコの保護 ☐ ウニの増加の抑制 ☐ ケルプの回復

☐ 気候ストレスの軽減 ☐ 生息環境の長期的な安定

なぜこの計画で30年間ケルプを支えられると考えますか？ 2つ以上の実験の証拠を使いましょう。

トレードオフや限界を1つ挙げましょう。ある個体群を助けても、温暖化や嵐の影響がなくなるわけではありません。

8 モデルを吟味する

現実の森に影響するすべての要因が含まれていますか？ ☐ はい ☐ いいえ

現実の生態系は常にモデルと完全に同じ結果になりますか？ ☐ はい ☐ いいえ

省略または簡略化された要因を1つ挙げ、結果への影響を説明しましょう。

最終的な科学的説明

9 主張・証拠・理由づけ

文で答え、数値を示し、原因と結果のつながりを説明しましょう。

主張：どの条件が最も健康な森につながりましたか？ または、どの変数の影響が最も大きかったですか？

証拠：2つの実験から少なくとも3つの数値と、グラフの傾向を1つ示しましょう。

理由づけ：ラッコ、ウニ、ケルプ、生息環境、調べた物理的ストレスの相互作用を使って、証拠が主張を支える理由を説明しましょう。

関連するNGSS：MS-LS2-2（生物間の相互作用のパターン）、MS-LS2-4（生態系の変化と個体群）、HS-LS2-1（環境収容力の計算モデル）。実践：データ分析と説明の構築。領域横断的概念：原因と結果、安定性と変化、システムとシステムモデル。

このモデルは可能なパターンを示す教育用モデルであり、実際のラッコ再導入の成功を予測するものではありません。